

# LASER DRIVE CONTROLLER

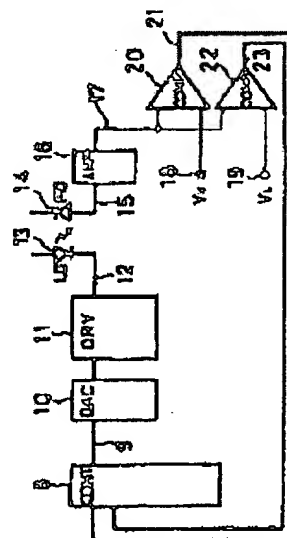
Patent number: JP4320384  
Publication date: 1992-11-11  
Inventor: TANAHASHI YUTAKA  
Applicant: NEC CORP  
Classification:  
- International: H01S3/096; G11B7/125  
- european:  
Application number: JP19910113686 19910419  
Priority number(s):

BEST AVAILABLE COPY

## Abstract of JP4320384

**PURPOSE:** To set various recording optical output intensity for compensating a relative speed change and to compensate an aging characteristic change of a semiconductor laser in a laser drive controller for current-driving the laser to obtain an optical output having a predetermined intensity.

**CONSTITUTION:** A driving current corresponding optical intensity data to be supplied from an interpolation controller 8 is output to drive a semiconductor laser 13. On the other hand, a photodiode 14 detects an optical output intensity emitted from the laser 13, level-compares the intensity with a plurality of predetermined threshold values, and forms a comparison result signal thereby to interpolate in the controller 8, thereby deciding an arbitrary optical output intensity.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-320384

(43) 公開日 平成4年(1992)11月11日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 S 3/096		7131-4M		
G 1 1 B 7/125		C 8947-5D		

審査請求 未請求 請求項の数1(全6頁)

(21) 出願番号 特願平3-113686

(22) 出願日 平成3年(1991)4月19日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 棚橋 登

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

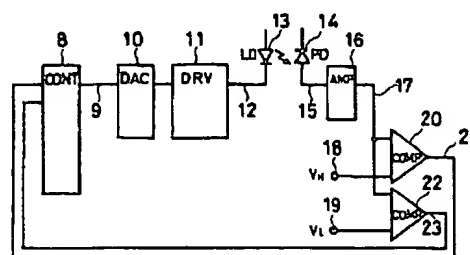
(74) 代理人 弁理士 山川 政樹

(54) 【発明の名称】 レーザ駆動制御装置

(57) 【要約】

【目的】 半導体レーザを電流駆動し、所定強度の光出力を得るレーザ駆動制御装置において、相対速度変化を補償する種々の記録光出力強度を設定でき、しかも半導体レーザの経時特性変化を補償するようにしたものである。

【構成】 補間制御回路8から供給される光強度データ相当の駆動電流を出力して半導体レーザ13を駆動し、一方フォトダイオード14でこの半導体レーザ13から出射した光出力強度を検出してその光出力強度を複数個の所定のしきい値とレベル比較し、その比較結果信号を作成することにより、上記補間制御回路8で補間し、任意の光出力強度を決定するようにしたものである。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体レーザを電流駆動し所定強度の光出力を得るレーザ駆動制御装置において、供給される光強度データに相当する駆動電流を出力し半導体レーザを駆動する電流駆動手段と、半導体レーザから出射した光出力強度を第1～第Nのしきい値電圧とレベル比較し比較結果信号を出力する比較手段と、この比較手段の比較結果信号から第1～第Nのしきい値電圧に相当した光強度データを得ると共に、第1～第Nのしきい値相当の光強度データを補間あるいはベース光出力強度と第2～第Nのしきい値相当の光強度データを補間して任意の光出力強度に相当した光強度データを決定する補間制御手段とを備えたことを特徴とするレーザ駆動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は半導体レーザを発光駆動するレーザ駆動制御装置に関し、特に光ディスク装置などレーザ光により情報の記録を行う光記録装置に好適なレーザ駆動制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 光ディスク装置などの光記録装置では光源に半導体レーザが使用されており、半導体レーザから出射された所定強度のレーザ光を記録媒体上に集光し、その光エネルギーによって情報の記録が行われている。情報記録時におけるレーザ光の強度は記録情報が再生されたとき、最高のS/N比が得られるよう最適値が設定されるが、記録条件はレーザ光による投下エネルギーによって決定されるため、単にレーザ光強度のみならず、記録パルス幅（照射時間）、媒体との相対速度が大きな影響を与える。特に、一定回転速度で回転するディスク状媒体に情報の記録を行う光ディスク装置では記録すべきトラック位置（媒体半径位置）により相対速度が変化するため、トラック位置により投下エネルギー条件の最適化が必要になる。

【0003】 従来、この種の光ディスク装置は一定回転速度で回転する媒体に対し一定記録周波数で情報の記録を行うものであり、外周トラックである程相対速度が大きくなるが、媒体上の線記録密度が小（記録間隔が大）となるため、内外周での記録密度差を有効に生かし、図7に示すように、相対速度の内外周差を記録パルス幅によって補正する方法が用いられてきた。すなわち、光出力波形例えば外周トラックでの波形W0は内周トラックでの波形W1に対して強度は共にPWで同一であるがパルス幅が $T_{10}$ 、 $T_{11}$ の関係に設定されている。上述の装置条件下において、図8は従来の半導体レーザを電流駆動するレーザ駆動制御装置を示す構成図であり、記録時に所定の単一光強度を得るものであればよい。

【0004】 図8において、1は記録信号が入力する入力端子、2は記録時には大きな駆動電流 $I_1$ を半導体レーザに出力する記録電流駆動回路（DRV）、3は半導

2

体レーザ（LD）、4はサンプルホールド回路（S/H）、5は記録しない状態では小さな駆動電流 $I_2$ を半導体レーザ（LD）3に出力するベース電流駆動回路（DRV）、6は半導体レーザ（LD）3の光出力を受けて電流に変換して出力するフォトダイオード（PD）、7は電流電圧変換回路（AMP）である。次に上記構成によるレーザ駆動制御装置の動作について図9を参照して説明する。まず、情報を記録しない状態ではベース電流駆動回路（DRV）5は小さな駆動電流 $I_2$ （図9参照）を半導体レーザ（LD）3に供給する。そして、フォトダイオード（PD）6はこの半導体レーザ（LD）3からの光出力を受けて電流に変換して電流電圧変換回路（AMP）7に出力する。この電流電圧変換回路（AMP）7は電圧に変換してサンプルホールド回路（S/H）4に出力するので、このサンプルホールド回路（S/H）4はベース電流駆動回路（DRV）5を駆動し、半導体レーザ（LD）3が所定のベース光強度をもって出力するようにフィードバックが行われる。

【0005】 次に、情報を記録するときには入力端子1を介して入力した記録信号は記録電流駆動回路（DRV）2およびサンプルホールド回路（S/H）4に出力するため、このサンプルホールド回路（S/H）4はホールド状態になる一方、記録電流駆動回路（DRV）2は大きな駆動電流 $I_1$ を半導体レーザ（LD）3に加算して供給するので、図9に示すように半導体レーザ（LD）3は所定の記録時光強度 $P_1$ を出力する。このように、記録電流駆動回路（DRV）2からの駆動電流 $I_1$ は各々の半導体レーザの特性に合わせて装置出荷時等に調整されるが、それ以降は特に調整されず固定的に使用されるものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 近年、情報のアクセシビリティを低下させず、記録容量の大容量化を達成する方法として、一定回転速度で回転する媒体に対し、記録周波数を変化させて情報の記録を行う方法が提案されている。すなわち、低線記録密度であった外周トラックにおいて、記録周波数を高く設定して記録密度を上げ、面内の線記録密度の均一化から大容量化を図るものであり、半導体レーザの光出力強度を相対速度に応じて変えることである。しかしながら、従来のレーザ駆動制御装置はその外周トラックでは相対速度が大となるが、記録周波数が高くなるため、相対速度に起因した記録エネルギーの不足分を記録パルス幅で補正することが不可能になる。このため、単一の記録光強度に対応するには多数の記録電流駆動回路を用意する必要があり、回路量の増大と調整が複雑になる。さらに、レーザ駆動制御装置におけるベース光強度はフィードバック制御により半導体レーザの経時特性変化を補償できたが、記録電流駆動回路の駆動電流は固定値であるため、光出力/駆動電流の効率に関する半導体レーザ経時特性変化は補正されず、経時的な

記録光出力強度の変化から記録情報の品質が低下するという問題点があった。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係るレーザ駆動制御回路は、供給される光強度データに相当する駆動電流を出力し半導体レーザを駆動する電流駆動手段と、半導体レーザから出射した光出力強度を第1～第Nのしきい値電圧とレベル比較し比較結果信号を出力する比較手段と、この比較手段の比較結果信号から第1～第Nのしきい値電圧に相当した光強度データを得ると共に、第1～第Nのしきい値相当の光強度データを補間あるいはベース光出力強度と第2～第Nのしきい値相当の光強度データを補間して任意の光出力強度に相当した光強度データを決定する補間制御手段とを有している。

【0008】

【作用】本発明のレーザ駆動制御装置は、トラック位置よる相対速度変化を補償する種々の記録光出力強度設定を可能し、しかも半導体レーザの経時特性変化をも補償し正確な光強度を可能にするものである。

【0009】

【実施例】図1は本発明に係るレーザ駆動制御装置の一実施例を示すブロック図である。同図において、8は光強度データ9を出力する補間制御回路（CONT）、10はこの光強度データ9をアナログ信号に変換するD・A変換回路（DAC）、11はこのアナログ信号の入力により動作し、駆動電流12を出力する電流駆動回路（DRV）、13は半導体レーザ（LD）、14はこの半導体レーザ（LD）から出射した光出力の一部が入力し、この光出力に比例した検出電流15を出力するフォトダイオード（PD）、16はこの検出電流15を検出電圧17に変換する電流電圧変換増幅回路（AMP）、18は所定のしきい値電圧 $V_s$ が入力する端子、19は所定のしきい値電圧 $V_i$ が入力する端子、20は検出電圧17としきい値電圧 $V_s$ とのレベル比較を行い、比較結果信号21を補間制御回路（CONT）8に出力する電圧比較回路（COMP）、22は検出電圧17としきい値電圧 $V_i$ とのレベル比較を行い、比較結果信号23を補間制御回路（CONT）8に出力する電圧比較回路である。

【0010】次に上記構成によるレーザ駆動制御装置の動作について説明する。まず、補間制御回路（CONT）8から出力した光強度データ9はD・A変換回路（DAC）10によりデータ値に相当したアナログ信号に変換して電流駆動回路（DRV）11に供給する。この電流駆動回路（DRV）11は入力したアナログ信号相当の駆動電流12を出力し、半導体レーザ（LD）13を駆動する。一方、半導体レーザ（LD）13から出射した光出力の一部はフォトダイオード（PD）14に供給され、光出力に比例した検出電流15として電流電圧変換増幅回路（AMP）16に入力する。この電流電圧変換

増幅回路（AMP）16は検出電流15を検出電圧17に変換し、電圧比較回路（COMP）20および電圧比較回路（COMP）22の一方の入力端に供給する。この電圧比較回路（COMP）20および電圧比較回路（COMP）22の他方の入力端にはそれぞれ所定のしきい値電圧 $V_s$ 、しきい値電圧 $V_i$ が供給されているので、この電圧比較回路（COMP）20および電圧比較回路（COMP）22はこの検出電圧17としきい値電圧 $V_s$ 、 $V_i$ とのレベル比較を行い、その比較結果である比較結果信号21および比較結果信号23を補間制御回路（CONT）8に供給する。

【0011】この補間制御回路（CONT）8は比較結果信号21、比較結果信号23がモニタされながら光強度データ9が増加していくと、これに従って、半導体レーザ（LD）13の光出力強度も増大し、さらに検出電圧17も増加していく。そして、検出電圧17がしきい値 $V_s$ 、およびしきい値 $V_i$ 以上になると、その結果が比較結果信号21および比較結果信号23として検出され、その時の各々の光強度データが補間制御回路（CONT）8内に記憶される。今、図2の半導体レーザ特性例において、光出力 $P_s$ 相当のしきい値を $V_s$ 、 $P_i$ 相当のしきい値を $V_i$ と対応付けると、比較結果信号23を得る光強度データは $N_i$ となり、比較結果信号21を得る光強度データは $N_s$ となる。したがって、最終的に半導体レーザ（LD）13で発光させたい光出力強度を $P_i$ とすると、出力すべき光強度データ $N_i$ は、 $N_i = (P_i - P_s) (N_s - N_i) / (P_i - P_s) + N_i$ となり、上記演算が補間制御回路（CONT）8内で行われ、その後光強度データ $N_i$ が光強度データ9に出力される。このように、光出力強度 $P_i$ は任意の値がとり得るため、この光出力強度 $P_i$ を補間制御回路（CONT）8内にプログラムしておくか、外部から補間制御回路（CONT）8に供給することで、半導体レーザ（LD）13を任意の光強度で発光させることが可能となる。

【0012】図3は本発明に係るレーザ駆動制御装置の他の実施例を示すブロック図である。同図において、24は光強度データ25および制御信号26を出力する補間制御回路（CONT）、27は補間制御回路（CONT）24からの制御信号26により制御され、光強度データ25が出力し、駆動電流12が半導体レーザ（LD）13に供給される間はホールドモードになるが、それ以外はサンプルモードになるサンプルホールド回路（S/H）、28はこのサンプルホールド回路（S/H）27の出力信号の入力により動作し、所定のベース光強度 $P_b$ に相当したベース駆動電流29を出力し、電流駆動回路（DRV）11からの駆動電流12に加算される形で半導体レーザ（LD）13に供給するベース電流供給回路（DRV）である。

【0013】次に、上記構成によるレーザ駆動制御装置

の動作については図1に示す実施例と同様に動作することはもちろんであるが、上述のサンプリングフィードバック制御により光強度データ9が出力していない間は半導体レーザ(LD)13からの光出力強度は所定のベース光強度 $P_b$ の値に一致するように動作し、光強度データ9が出力し、光出力強度が変化するときにはベース光強度 $P_b$ が保持される。そして、補間制御回路(CONT)8によって順次光強度データ9が増加し、しきい値電圧 $V_i$ に相当した光強度データが補間制御回路(CONT)8内に記憶される。いま、図4に示す半導体レーザ特性例において、光出力強度 $P_i$ 相当のしきい値電圧を $V_i$ に対応させると、比較結果信号21を得る光強度データは $N_i$ となる。この光強度データ9が零のときの光出力強度はベース光強度 $P_b$ であるため、任意の光出力強度 $P_i$ を得る光強度データ $N_i$ は、 $N_i = N_b \cdot (P_i - P_b) / (P_s - P_b)$ より得られる。この演算は補間制御回路(CONT)8内で行われ、その後、光強度データ $N_i$ は光強度データ9として出力する。

【0014】上述したように、半導体レーザ特性の低光出力強度での非直線性から設定光強度の誤差が大きくなる場合には実際に半導体レーザ(LD)で発光させるベース光強度と上記の演算上でのベース光強度 $P_b$ の値を変えることにより補正を行うことができる。図5は図1に示すレーザ駆動制御装置を用いた光記録装置を示すブロック図であり、図6は図3に示すレーザ駆動制御装置を用いた光記録装置を示すブロック図である。この図5および図6において、30はメモリ、31は半導体レーザ(LD)13およびフォトダイオード(PD)14を収容した光ヘッド、32はスピンドルモータ33により一定回転速度で回転する光記憶媒体、34はこの光記憶媒体32上のトラックである。

【0015】次に上記構成による光記録装置の動作について説明する。まず、半導体レーザ(LD)13からの光出力は集光されてスピンドルモータ33により一定回転速度で回転する光記憶媒体32上のトラック34に照射する。また、補間制御回路(CONT)8にはメモリ30が接続し、このメモリ30内には記録すべきトラック位置に対応した記録光強度の値が格納される。そして、電源投入時、光記憶媒体32の装てん時などの情報の記録を開始する以前において、パワー校正指示信号が供給されると、補間制御回路(CONT)8は上述したように、しきい値電圧 $V_i$ およびしきい値電圧 $V_s$ に対応した基準光出力強度 $P_b$ および基準光出力強度 $P_s$ 相当の光強度データを得る動作を実行する。この後、情報の記録を行う記録信号が供給されると、記録すべきトラック位置に対応した記録光強度がメモリ30から読み込まれ、上述の光強度データ $N_i$ により、記録光強度相当の光強度データが決定され、DA変換回路(DAC)10、電流駆動回路(DRV)11の動作により半導体レ

ーザ(LD)13が所定記録光強度で発光するように動作する。

【0016】以上の動作により、記録すべきトラック位置によって種々の記録光強度での記録が可能になり、トラック位置の相対速度変化に対して記録条件の最適化が達成する。また、情報の記録直前において、光強度データの設定が行われるため、半導体レーザ特性の経時変化が補正され正確な記録光強度の設定を達成することができる。なお、以上の実施例ではしきい値電圧を2つの値として設けて補間した場合を示したが、これに限定することなく、しきい値電圧を第1～第NまでのN個の値を設けて、補間することにより、半導体レーザ特性の非直線性が補正され高精度な光出力強度設定ができることはもちろんである。

【0017】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明に係るレーザ駆動制御装置によれば、極度のしきい値に相当した光出力の強度データもしくは単一のしきい値に相当した光出力の強度データとベース光出力強度との補間を行うことにより、任意の光出力強度の設定が可能になり、相対速度の変化に起因した記録条件の変化に対して最適な記録光強度設定が達成することができるなどの効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るレーザ駆動制御装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】図1に示す半導体レーザ特性例を示す図である。

【図3】本発明に係るレーザ駆動制御装置の他の実施例を示すブロック図である。

【図4】図3に示す半導体レーザ特性例を示す図である。

【図5】図1に示すレーザ駆動制御装置を用いた光記録装置を示すブロック図である。

【図6】図3に示すレーザ駆動制御装置を用いた光記録装置を示すブロック図である。

【図7】記録時の光出力波形を示す図である。

【図8】従来のレーザ駆動制御装置を示すブロック図である。

【図9】図8に示す半導体レーザ特性例を示す図である。

【符号の説明】

- 8 補間制御回路(CONT)
- 9 光強度データ
- 10 D・A変換回路(DAC)
- 11 電流駆動回路(DRV)
- 12 駆動電流
- 13 半導体レーザ(LD)
- 14 フォトダイオード
- 15 検出電流

(5)

特開平4-320384

7

8

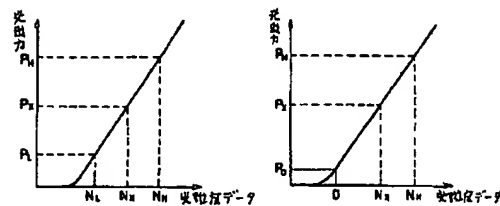
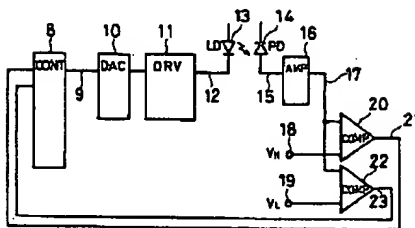
- 16 電流電圧変換増幅回路 (AMP)  
 17 検出電圧  
 18, 19 端子  
 20, 22 電圧比較回路  
 21, 23 検出結果信号  
 24 補間制御回路 (CONT)  
 25 光強度データ  
 26 制御信号

- 27 サンプルホールド回路  
 28 ベース電流供給回路  
 29 駆動電流  
 30 メモリ  
 31 光ヘッド  
 32 光記憶媒体  
 33 スピンドルモータ  
 34 トラック

【図1】

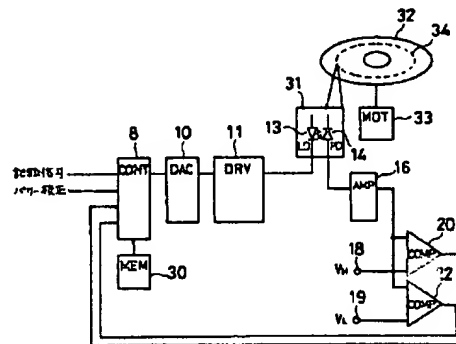
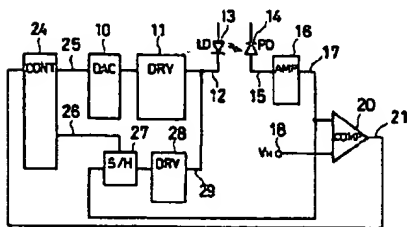
【図2】

【図4】



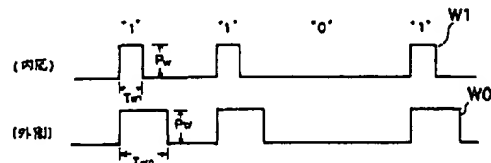
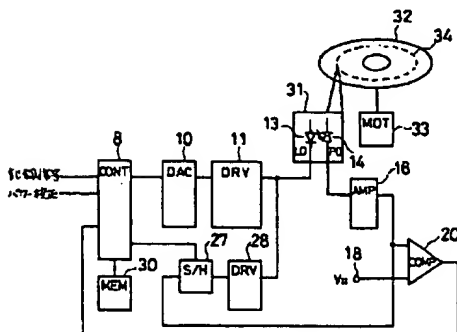
【図3】

【図5】



【図6】

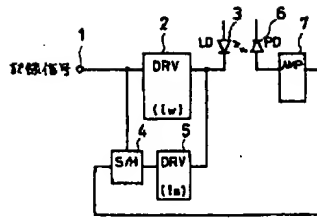
【図7】



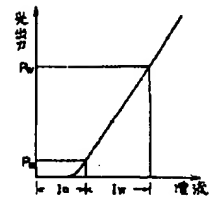
(6)

特開平4-320384

【図8】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** Small print

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**